

# MEMBER FOR TREATING SUBSTRATE CONTAMINATED WITH METALLIC SUBSTANCE AT LOW DEGREE

**Patent number:** JP2001179080  
**Publication date:** 2001-07-03  
**Inventor:** SUZUKI ATSUSHI; OTAKI HIROMICHI; KISHI YUKIO  
**Applicant:** NIHON CERATEC CO LTD; TAIHEIYO CEMENT CORP  
**Classification:**  
**- international:** B01J19/08; H01L21/3065; B01J19/08; H01L21/02; (IPC1-7): B01J19/08; H01L21/3065  
**- european:**  
**Application number:** JP19990368827 19991227  
**Priority number(s):** JP19990368827 19991227

Report a data error here

## Abstract of JP2001179080

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a member for treating a substrate contaminated by a metallic substance at a low degree, which is highly corrosion-inhibitive under halogen gas plasma environments and also shows a low degree of contamination with the metallic substance. **SOLUTION:** This member for treating the substrate is used for a device to treat the substrate by a halogen gas plasma. The region exposed to the halogen gas plasma of the member is composed of Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> having a relative density of 94% or more and a purity of 99.5% or more.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-179080

(P2001-179080A)

(43)公開日 平成13年7月3日(2001.7.3)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\*(参考)

B 0 1 J 19/08

B 0 1 J 19/08

E 4 G 0 7 5

H 0 1 L 21/3065

H 0 1 L 21/302

B 5 F 0 0 4

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平11-368827

(22)出願日

平成11年12月27日(1999.12.27)

(71)出願人

391005824

株式会社日本セラテック

宮城県仙台市泉区明通3丁目5番

(71)出願人

000000240

太平洋セメント株式会社

東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(72)発明者

鈴木 敦

宮城県仙台市泉区明通三丁目5番 株式会  
社日本セラテック本社工場内

(74)代理人

100099944

弁理士 高山 宏志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 低金属汚染の基板処理用部材

(57)【要約】

【課題】 ハロゲンガスプラズマ環境下での耐食性に優れるのみならず、金属汚染の度合いが低い低金属汚染の基板処理用部材を提供すること。

【解決手段】 ハロゲンガスプラズマにより基板を処理する装置に用いられる基板処理用部材であって、ハロゲンガスプラズマに曝される部位が相対密度94%以上、純度99.5%以上のY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>で構成される。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハロゲンガスプラズマにより基板を処理する装置に用いられる基板処理用部材であって、ハロゲンガスプラズマに曝される部位が相対密度94%以上、純度99.5%以上の $Y_2O_3$ で構成されることを特徴とする、低金属汚染の基板処理用部材。

【請求項2】 プラズマがフッ素系または塩素系である場合のプラズマによる腐食速度がサファイアの1/3以下であることを特徴とする請求項1に記載の低金属汚染の基板処理用部材。

【請求項3】 基板保持具または基板の周辺部材であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の低金属汚染の基板処理用部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体デバイス製造工程等に好適な、低金属汚染の基板処理用部材に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体デバイス製造工程に代表される化学的腐食性の高い環境下で用いられる部材としては、例えば、ベルジャー、チャンバー、サセプター、クランプリング、フォーカスリング等を挙げることができる。これらは例えば腐食性の高いハロゲン系ガスによるドライエッチング工程で使用されるため、ハロゲンガスプラズマ環境下での耐食性が高いことが要求される。従来、この種の部材の材料としては、石英ガラス( $SiO_2$ )やアルミナ焼結体( $Al_2O_3$ )等のセラミックス焼結体が用いられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このようなハロゲンガスプラズマ環境下で処理が行われる装置の代表的なものとしてエッチング装置が挙げられるが、半導体の集積度向上や生産性向上等のため、より腐食性の高いエッチング条件が求められてきており、石英ガラス( $SiO_2$ )では腐食速度が著しく大きく部材の寿命が短いという問題がある。また、アルミナ焼結体は石英ガラスより耐食性が高いが未だ十分とはいえず、さらにAl成分により汚染をもたらすことが信頼性の観点から問題となっている。

【0004】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、ハロゲンガスプラズマ環境下での耐食性に優れるのみならず、金属汚染の度合いが低い低金属汚染の基板処理用部材を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決すべく研究を重ねた結果、ハロゲンガスプラズマに曝される部位を特定の $Y_2O_3$ で構成することにより、高耐食性と低金属汚染とを両立可能なことを見出し、本発明を完成するに至った。

【0006】すなわち、本発明は、ハロゲンガスプラズマにより基板を処理する装置に用いられる基板処理用部材であって、ハロゲンガスプラズマに曝される部位が相対密度94%以上、純度99.5%以上の $Y_2O_3$ で構成されることを特徴とする、低金属汚染の基板処理用部材を提供するものである。

【0007】また、上記の基板処理用部材は、プラズマがフッ素系または塩素系である場合のプラズマによる腐食速度がサファイアの1/3以下となり得る。さらに、上記基板処理用部材としては、基板保持具または基板の周辺部材が好適である。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明について具体的に説明する。本発明の基板処理用部材は、ハロゲンガスプラズマにより基板を処理する装置に用いられ、ハロゲンガスプラズマに曝される部位が相対密度94%以上、純度99.5%以上の $Y_2O_3$ で構成される。

【0009】このように基板処理用部材を相対密度94%以上、純度99.5%以上の $Y_2O_3$ とすることにより、ハロゲンプラズマに対する耐食性が良好となり石英ガラスのような腐食の問題が生じにくく、さらには後述するようにアルミナセラミックスよりも高い耐食性が得られる。また、アルミナセラミックスの場合で認められるような金属成分による基板の汚染が生じにくい。つまり、アルミナセラミックスではエッチングされたAlによる基板の汚染が生じるが、このような $Y_2O_3$ ではYによる金属汚染は生じ難い。

【0010】 $Y_2O_3$ の相対密度が94%より小さくなるとハロゲンガスプラズマによる腐食速度が大きくなり本発明の目的である耐食性を良好にする観点から好ましくない。また、 $Y_2O_3$ の純度が99.5%より低くなると、腐食速度が大きくなるため部材の消耗が激しく、さらに腐食されて飛散した $Y_2O_3$ 中の不純物による基板汚染が著しくなるため、部材としては不適である。

【0011】このような条件を満足する $Y_2O_3$ は、ハロゲンガスプラズマ等の腐食条件下での耐食性はアルミナセラミックスより高く、フッ素系、塩素系プラズマでの腐食は、サファイアの1/3以下となり得、さらにその一部は反応生成物として系外に運ばれるため、基板への汚染量は非常に微量となる。

【0012】基板処理用部材は、全体を $Y_2O_3$ 焼結体で構成されていてもよいが、少なくともハロゲンガスプラズマに曝される部位が上記 $Y_2O_3$ で構成されていればよく、その部位が $Y_2O_3$ の溶射膜、CVD膜等の膜状であってもよい。すなわち、少なくともハロゲンガスプラズマに曝される部位が上記 $Y_2O_3$ で構成されていればその製法および形態は問わない。

【0013】また、本発明は、基板処理用部材の中でも、基板保持具または基板の周辺部材のような基板近傍

で用いられる部材に対して特に有効である。さらに、本発明の基板処理用部材としては、典型的には半導体ウエハを処理するものを挙げることができるが、これに限定されず、同様にハロゲンガスプラズマに曝される用途に使用される基板、例えば液晶表示装置基板等を処理するものであってもよい。

#### 【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。所定の原料粉末を、イオン交換水、有機分散剤、有機バインダー、および鉄芯入りナイロンボールとともにポリエチレンボット中に投入し、24時間混合した。得られたスラリーをスプレードライヤーで乾燥し、顆粒を作製した。得られた顆粒を冷間静水圧プレス(CIP)成形した後、所定温度で焼成しリング状試料を作製し、このリング状試料の上面を鏡面研磨し、評価用試料とした。 \*

\*【0015】図1の(a)、(b)に示すように、評価用リング状試料1はチャンバー2内のステージ3上にセットされ、試料1の中に半導体ウエハ4を載置した状態で、ガス組成： $\text{CF}_4 + 20\% \text{O}_2$ 、イオン衝撃エネルギー： $100 \text{ eV}$ の条件でプラズマ処理を行った。処理後の半導体ウエハに対し、全反射蛍光X線にて不純物分析を行った。また、評価用試料の耐食性を把握した。耐食性の評価は、腐食速度の測定により行った。腐食速度は試料研磨面の一部をポリイミドテープでマスクしてプラズマ処理を行い、試験後にマスクを除去した後に、マスクのある部分とない部分との段差を測定することにより行い、サファイアの腐食速度を1として規格化した値を表1に示した。

#### 【0016】

【表1】

No.	材料	相対密度(%)	純度(%)	検出成分	検出量( $\times 10^{10} \text{ atm/cm}^2$ )	腐食速度*	
1	$\text{Y}_2\text{O}_3$	99.5	99.5	Y	3	0.2	実施例
2	$\text{Y}_2\text{O}_3$	95.0	99.9	Y	4	0.3	実施例
3	$\text{Y}_2\text{O}_3$	92.0	99.9	Y	13	0.7	比較例
4	$\text{Y}_2\text{O}_3$	95.0	98.0	Y	6	0.6	比較例
				Fe	10		
5	$\text{Al}_2\text{O}_3$ (アルミ焼結体)	99.0	99.5	Al	123	1.5	比較例
6	$\text{Y}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ (YAG)	99.5	99.9	Y	3	0.3	比較例
				Al	23		
7	$\text{Al}_2\text{O}_3$ (サファイア)	—	—	—	—	1	比較例
8	$\text{SiO}_2$ (石英)	—	—	—	—	30	比較例

\*サファイアの腐食速度を1として規格化して示す。

【0017】表1に示すように、本発明の範囲内の実施例であるNo. 1, 2は、金属成分としてAl成分は検出されず、Y成分もわずかであった。また、相対密度は本発明の範囲より低い純度が高い $\text{Y}_2\text{O}_3$ であるNo. 3についても検出されたY成分はわずかであった。これに対して比較例であるNo. 4は本発明の範囲よりも純度の低い $\text{Y}_2\text{O}_3$ であるが、検出元素として不純物であるFeが多く検出された。また、No. 5のアルミナ焼結体ではAl成分が多量に検出され、検出量はNo. 1, 2の40倍以上であった。また、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ と $\text{Al}_2\text{O}_3$ との複合酸化物であるイットリウム・アルミニウム・ガーネット(YAG)であるNo. 6では、Y成分の量は実施例と同等であるが、Al成分が多く検出された。

【0018】一方、耐食性については、実施例であるN

o. 1, 2では腐食速度がNo. 7のサファイアの1/3以下であり、耐食性の高いNo. 6のYAGとはほぼ同程度であった。これに対して、相対密度が本発明の範囲よりも小さい $\text{Y}_2\text{O}_3$ であるNo. 3、純度が本発明の範囲よりも低い $\text{Y}_2\text{O}_3$ であるNo. 4は腐食速度が大きかった。また、従来用いられているNo. 8の石英は著しく耐食性が悪かった。また、No. 5のアルミナ焼結体は石英よりは耐食性は良好なものの十分とはいえないものであった。

【0019】以上の結果より、本発明の範囲を満足する $\text{Y}_2\text{O}_3$ は、低金属汚染性とハロゲンガスプラズマに対する優れた耐食性とを兼備していることが確認された。

#### 【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ハロゲンガスプラズマに曝される部位を相対密度94%

以上、純度99.5%以上の $Y_2O_3$ で構成したので、ハロゲンガスプラズマに耐食性に優れるのみならず、金属汚染の度合いが低い基板処理用部材を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

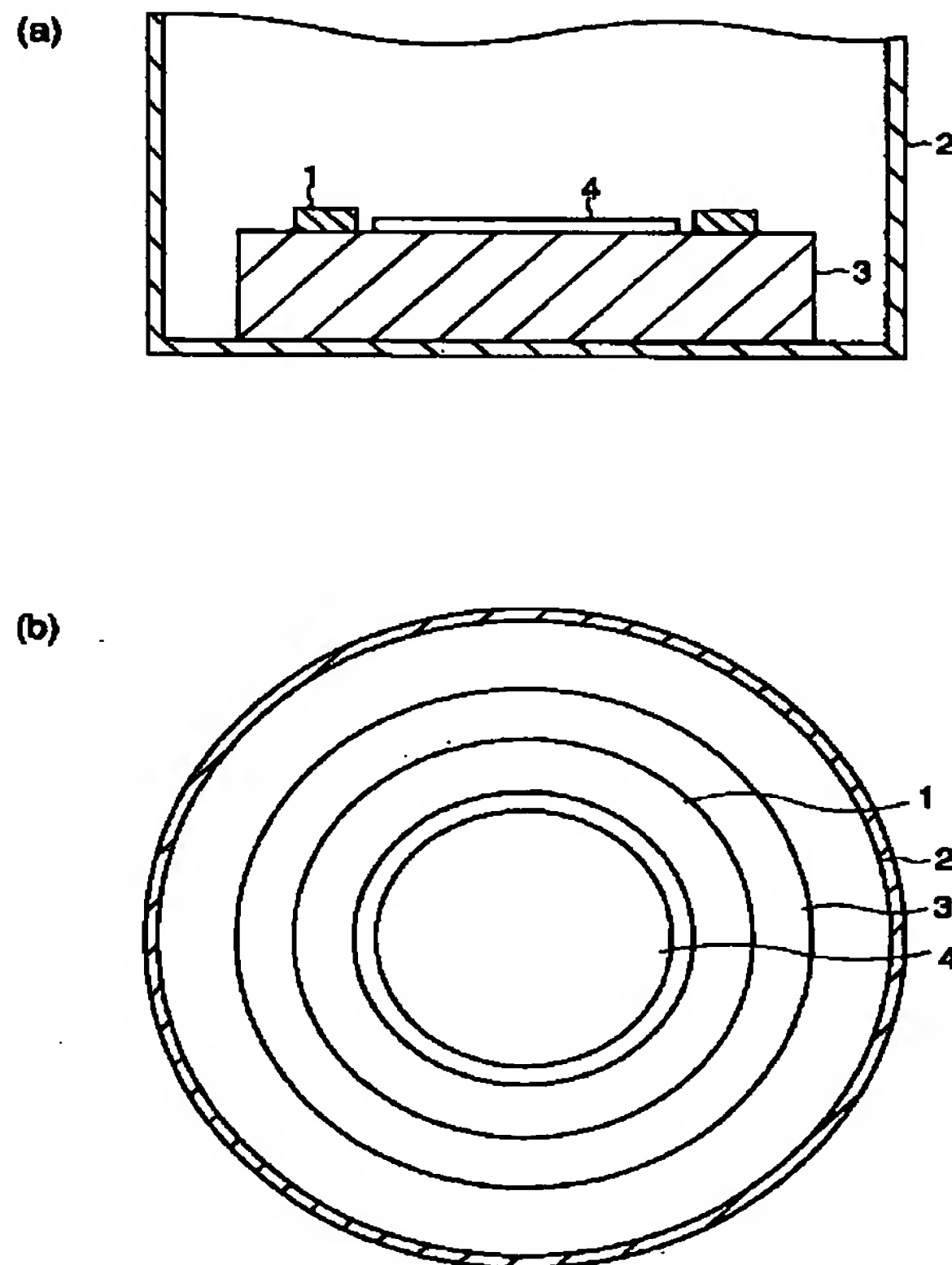
【図1】本発明の実施例に用いた試料のエッチングチャ\*

\*ンバーへの設置状態を示す断面図および平面図。

【符号の説明】

- 1 ; リング状試料
- 2 ; チャンバー
- 3 ; ステージ
- 4 ; 半導体ウェハ

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 大滝 浩通  
宮城県仙台市泉区明通三丁目5番 株式会  
社日本セラテック本社工場内

(72)発明者 岸 幸男  
宮城県仙台市泉区明通三丁目5番 株式会  
社日本セラテック本社工場内

Fターム(参考) 4G075 AA22 BA05 BA06 BC06 BD14  
CA47 CA51 FB01 FC09 FC13  
5F004 AA13 AA16 BB21 BB29 DA00